

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE 1 : LE TRAVAIL DE LA VIGNE ET LES OUTILS DE TAILLE

1.1. LE TRAVAIL DE LA VIGNE

La filière vini-viticole dans son ensemble emploie près d'un million de salariés et génère un chiffre d'affaires d'environ 90 milliards de francs. La seule production du vin est assurée par 162 000 entreprises viticoles exploitant environ 850 000 hectares et produisant 57 millions d'hectolitres de vins et alcools. L'effectif salarié était de 274 000 emplois directs en équivalents temps pleins en 1995.

La vigne prospère dans les régions tempérées des deux hémisphères. En Europe, les grands vignobles sont situés en Espagne, en Russie, en Italie et en France. En Amérique du Nord, la vigne occupe une superficie de 340 000 hectares, principalement en Californie. En Amérique du Sud, la vigne a été importée au Pérou, au Chili et en Argentine. Les autres régions viticoles de l'hémisphère sud sont l'Afrique du Sud et l'Australie (Larousse des vins, 1997). Le vignoble français s'étend sur treize régions viticoles en France : l'Alsace et la Lorraine, le Bordelais, la Bourgogne, la Champagne, le pays du Cognac, la Corse, les Côtes du Rhône, le Jura, le Languedoc et le Roussillon, la vallée de la Loire, la Provence, le Sud-Ouest. L'évolution actuelle du vignoble est marquée la diminution de la superficie du vignoble d'un tiers depuis 1960 et une politique de nouveaux encépagements pour améliorer la qualité des vins de table.

En France, la vigne est du genre *vitis*, espèce *vinifera* ("*vitis vinifera*") mais une cinquantaine de variétés de vigne intéressent la viticulture. Chaque espèce de vigne se diversifie en variétés ou cépages dont les qualités particulières sont exploitées par le vigneron. On distingue d'une part des cépages à raisins blancs qui donneront des vins blancs, d'autre part des cépages à raisins noirs à jus blancs qui donneront soit des vins rouges soit des vins blancs selon la méthode de vinification employée et enfin, des cépages à raisins noirs et à jus noir qui ne donneront que des vins rouges. Chaque région et chaque viticulteur adoptent des systèmes de taille particuliers qui

conditionnent la morphologie des pieds de vigne ou ceps. Cependant, quel que soit le système, nous retrouvons les principaux éléments suivants (fig. 1-1):

- **le tronc et les bras** du cep faits de bois de gros diamètre, noueux et âgé de plusieurs années. On parle de "vieux bois".
- **la baguette** (ou gaule, latte à fruit...) est un bois âgé d'un an qui doit être taillé de manière particulière pour assurer la production du raisin. C'est elle qui va donner l'orientation du plan de vigne au cours du développement des sarments et du raisin. Dans la plupart des systèmes de taille, la baguette est attachée à un fil appelé palissage.
- **Les sarments** sont des bois jeunes (1 an) et de faible diamètre poussant au niveau de la baguette. Ils porteront les fruits de la vigne.
- **le courson** (bois de rappel...) est un bois âgé d'un an poussant sur le vieux bois ou du bois de 2 ans. Taillé court, il sert de sauvegarde en cas de mauvais développement de la baguette de l'année.
- **les gourmands** correspondent aux bois poussés directement sur du vieux bois. Ils sont théoriquement non productifs.
- **le talon** correspond à la partie enterrée du cep, c'est-à-dire à ses racines.

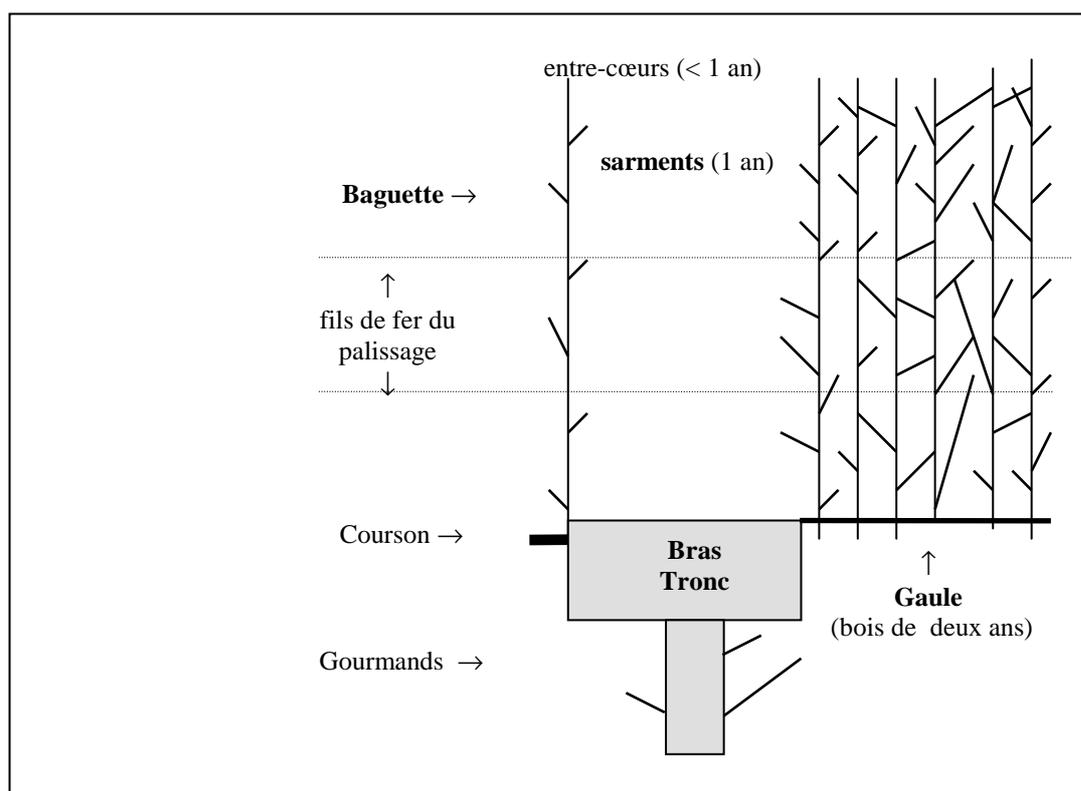


Fig. 1-1. Représentation schématique du cep de vigne taillé selon le style « Guyot Val de Loire » (vue de face).

- **Année vigneronne**

Le travail du vigneron épouse le rythme des saisons et suit *le cycle végétal de la vigne*. Après la vendange, la vigne connaît une phase de sommeil végétal qui dure de novembre à mars. Les rameaux deviennent des sarments (aoûtement). La sève ne circule plus et de ce fait la vigne résiste bien au froid. Seuls des gels exceptionnels peuvent lui nuire. Début avril, des pousses apparaissent sur le bois nouveau de la vigne. C'est une époque très délicate pendant laquelle la vigne est particulièrement sensible aux gelées. Début juin, c'est la floraison qui dure de 10 à 14 jours. En août, le fruit vert devient rouge pour les cépages noirs et jaune translucide pour les cépages blancs (véraison) (Larousse des vins, 1997). Environ cent jours s'écoulent entre le début de la floraison et la vendange qui clôt le cycle de la vigne. Le choix du moment de la vendange est délicat : le but est d'obtenir, sans perte de récolte, un jus aussi sucré et peu acide que possible. En vendangeant trop tard on risque de voir le grain se flétrir et pourrir si le temps est humide. Dans beaucoup de régions on ne peut vendanger qu'après décision d'un comité d'expert, survivance du 'ban de vendange', aboli en 1789.

Les différents soins prodigués aux vignes s'échelonnent au fil du cycle végétal de la vigne (Fines, 1996). C'est pourquoi, l'organisation du travail s'opère sur un cycle long, annuel (tableau 1-1) au cours duquel les rythmes quotidiens se transforment en fonction des saisons et des conditions météorologiques (Cellier et Marquié, 1987) On peut caractériser le travail du vigneron par un "horizon temporel lointain" (Jourdan, 1997).

Après la chute des feuilles, de novembre à mars, le vigneron profite de la période où la vigne entre en sommeil et la sève ne circule pas pour mener à bien *la taille de la vigne*. Elle tend à maîtriser le développement naturel de la vigne pour le guider dans le sens voulu par le vigneron - on parle de "conduite de la vigne". Elle débute généralement en décembre après les premières gelées pour se terminer courant mars dans l'hémisphère nord. La taille peut s'effectuer pendant toute la période de repos végétatif, depuis la chute des feuilles jusqu'au débourrement. Il faut éviter de tailler pendant les fortes gelées, car le bois est cassant, et les coupes fraîches rendent le bois plus sensible au gel et plus difficile à couper.

Le viticulteur procède ensuite au palissage c'est-à-dire à la mise en place d'un système de tuteurs portant des fils de fer pour maintenir le feuillage jusqu'à la vendange. Après la taille, le vigneron procède aux premiers traitements de la vigne contre les parasites végétaux et les animaux nuisibles. Au printemps et en été, il pratique un ou plusieurs rognages des rameaux. Dans certaines régions, on procède au levage des rameaux qui sont relevés et attachés par des liens pour permettre un ensoleillement maximum. Dans quelques vignobles, on opère un effeuillage, à la base des rameaux, pour exposer au mieux les grappes au soleil. Le vigneron pratique des fumures pour apporter au sol des éléments qui pourraient lui faire défaut. Les labours sont réalisés fréquemment : ils ameublissent et aèrent le sol, favorisent les réserves d'eau, détruisent les mauvaises herbes, etc. L'année vigneronne se termine par la

vendange. Elle est encore réalisée à la main dans certains vignobles prestigieux. Cependant, la mécanisation des opérations de cueillette est maintenant devenue pratique courante dans la quasi-totalité des régions viticoles françaises.

Tâche	Période	Durée (h/ha)	Fréquence annuelle
Prétaillage	janvier	3	1
Dégaulage	janvier à mars	8 à 10	1
Taille	janvier à mars	80	1
Broyage des sarments	février - mars	1	1
Traitements antifongiques	avril à août	8 à 10	6 à 8
Traitements herbicides	mars – avril +juillet	3	2
Traitements insecticides	juillet	1h30	2
Entretien du palissage	avril	6	1
Fertilisation	février	1	1
Pliage des baguettes	mars – avril	8	1
Ebourgeonnage	mai à juillet	30 à 40	2
Palissage	juin – juillet	10 à 15	2
Rognage	juin à août	4	4
Eclaircissage	juillet - août	40	1
Egrappillage	juin à août	40	1
Effeuilage	août – septembre	30	1
Enherbement	mars	2	1
Tonte de l'herbe	février/avril juin/ août	2	3 à 4
Vendanges	octobre		1
Vinification	septembre – novembre	-	-
Commercialisation	toute l'année	-	-
Plantation	mars à mai		1/4
Arrachage	janvier – février	60	<1

Tableau 1-1. Organisation annuelle du travail dans une entreprise viticole d'Anjou.
Estimation des budget-temps des principales activités au cours de l'année vigneronne par les vignerons.

- **Les principes de la taille de la vigne**

Selon la légende, c'est un âne qui aurait découvert les bienfaits de la taille de la vigne. En broutant quelques souches : celles-ci donnèrent de belles grappes, beaucoup plus grosses que celles des autres souches (Fines, 1996). La vigne étant une liane, elle produit beaucoup de bois chaque année. L'allongement du bois tendant à épuiser la vigne et à accélérer son vieillissement, il est nécessaire de tailler la vigne chaque hiver.

La taille vise à éliminer un certain nombre de rameaux pour concentrer le flux de sève sur les fruits et rendre ainsi la plante plus productive en quantité et en qualité. Elle poursuit plusieurs objectifs (tableau 1-2) influençant la qualité du raisin et donc du vin mais aussi la pérennité de la vigne.

Objectifs généraux pour la vigne	Objectifs particuliers de la taille de la vigne
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la production 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du nombre de grappes
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du nombre de grappes • Amélioration de la nutrition des raisins (moins acides, plus sucrés) • Favoriser l'éclaircissement des raisins
<ul style="list-style-type: none"> • Ralentir le vieillissement des ceps 	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter l'allongement de la souche • Favoriser la circulation de la sève
<ul style="list-style-type: none"> • Harmoniser la taille des souches 	<ul style="list-style-type: none"> • Freiner les souches trop vigoureuses
<ul style="list-style-type: none"> • Faciliter la récolte du raisin 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner une forme rationnelle aux ceps • Eviter l'entassement des feuilles de vigne
<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la législation 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopter le système de taille réglementaire*

Tableau 1-2. Objectifs de la taille de la vigne. *Certaines appellations d'origine contrôlée (A.O.C.) imposent un système de taille précis et/ou un nombre de bourgeons par hectare à ne pas dépasser.

La tâche du tailleur consiste à couper différents éléments du cep afin d'orienter la repousse annuelle selon un schéma préétabli appelé système de taille. Ce schéma est assimilable à la prescription de la tâche du tailleur bien que celle-ci soit nettement moins formalisée que dans l'industrie (tableau 1-3).

Principaux éléments de la tâche	de taille de la vigne
<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des meilleurs bois du cep 	<ul style="list-style-type: none"> • Bois vigoureux, sans altérations ni maladies (1) • Bois situés dans l'alignement du cep
<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des baguettes fructifères 	<ul style="list-style-type: none"> • Uniquement sur du bois de 2 ans (ancienne baguette ou courson)(2)
<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de l'allongement du cep 	<ul style="list-style-type: none"> • Couper le plus près possible de la souche (3) • Sauvegarder un courson de rappel
<ul style="list-style-type: none"> • Limitation et alignement des plaies de taille 	<ul style="list-style-type: none"> • Eviter l'étranglement des bras (4) • Favoriser la circulation de la sève • Limiter le risque de maladie (1) • Réalisation de coupes correctes <ul style="list-style-type: none"> - propres et franches - en laissant la lame du côté du bois qui reste - en faisant une coupe rase pour les gourmands - en laissant un onglet de dessèchement pour les autres coupes
<ul style="list-style-type: none"> • Harmonisation de la charge de la souche en fonction : <ul style="list-style-type: none"> - des objectifs de production - du cépage - de la morphologie du cep 	<ul style="list-style-type: none"> • Une faible charge diminue la récolte, augmente la vigueur du bois, provoque un entassement de la végétation, augmente le risque de «pourriture grise » • Une forte charge augmente la récolte, diminue la qualité du raisin, épuise les souches

Tableau 1-3. Principaux éléments de la tâche de taille de la vigne (Fines, 1996) ¹

¹ (1) maladies les plus fréquentes : Excoriose, Oïdium, Court-noué, Esca et Eutypiose ; (2) traditionnellement, on considère que seul le bois de un an qui a poussé sur le bois de deux ans est fructifère, c'est à dire qu'il donnera des raisins. Par conséquent, il est interdit de prendre une baguette sur un gourmand. En fait, de nombreux essais récents montrent que contrairement aux idées reçues, tous les bois de l'année sont fructifères, même les gourmands ; (3) La sève se dirige toujours vers l'œil le plus éloigné ce

La taille de la vigne est une tâche complexe, méticuleuse et longue (environ 4 mois). En moyenne, la taille avec tirage des bois nécessite environ 80 heures / hectare d'après les techniciens agricoles ce qui explique son coût élevé, 3000 à 5000 FF par hectare de vigne (Fines, 1996).

- **Les systèmes de taille**

Les principes de la taille sont valables quel que soit le mode de conduite de la vigne. On distingue deux types de taille dont il existe des sous-systèmes (Fines, 1996) :

- Les tailles longues laissent une ou deux baguettes par souche. Ce type de taille augmente la production en laissant un grand nombre de bourgeons sur le cep (charge élevée). Les tailles longues conviennent pour des cépages peu ou moyennement productifs (Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Sauvignon et Chardonnay) mais ne sont pas adaptées au prétaillage mécanique.

- les tailles courtes ne laissent que des coursons ou des demi-baguettes sur la souche ce qui diminue la production. Ces tailles conviennent pour des cépages très productifs (Grolleau, Chenin, Gamay) et permettent d'obtenir des vins de bonne qualité.

Le choix du système de taille peut être dicté par le cépage, le rendement souhaité, le prétaillage ou la réglementation. Nous ne détaillerons que les principaux systèmes de taille rencontrés en France (Fines, 1996 ; Larousse des Vins, 1997) (annexe 1).

- **Le système « Guyot simple »** est une taille longue très développée en France (Anjou, Saumur, Touraine, Bourgogne...). La souche est composée d'un seul bras dans le prolongement du tronc portant une baguette à sept yeux environ et un courson à deux yeux. Chaque année, l'ancienne baguette est supprimée. On laisse sur l'ancien courson, une baguette et un courson. Ce système de taille occasionne de nombreuses plaies de taille mais il est adapté aux cépages peu productifs. Il est exigeant en main d'œuvre (95 h / ha).
- **Le système « Guyot mixte »** (ou « Guyot Val de Loire ») est une adaptation du Guyot simple pour éviter les plaies de taille qui est très développée en Anjou et dans le Bordelais. La souche est composée d'un tronc de 50 centimètres se divisant en deux bras. Un bras porte une baguette de sept yeux environ et un courson à un œil tandis que l'autre bras porte un courson à deux yeux francs. Chaque année, on supprime l'ancienne baguette pour ne laisser qu'un courson tandis que sur l'autre bras, on laisse une baguette et un courson. La position de la baguette alterne ainsi pour équilibrer la vigueur de la souche. Ce système de taille est adapté aux cépages peu productifs (Cabernet franc...). Il est exigeant en main d'œuvre (95 h / ha).

qui explique que le sarment qui pousse le plus se trouve à l'extrémité du bois de taille. Les coursons doivent être laissés dans l'alignement du rang et de préférence sous les bras. Ils peuvent être pris sur du vieux bois à partir d'un gourmand ou sur du bois de deux ans ; (4) Au niveau de chaque plaie de taille se forme un cône de bois mort qui s'enfonce dans le bois d'autant plus profondément que la section de la coupe est importante. Pour le système de taille type Guyot mixte ou Guyot double, il est conseillé de laisser des coursons sous les bras, les plaies de taille étant toujours dessus. Il se forme ainsi en dessous des plaies de taille un canal régulier où la sève peut circuler librement.

- **Le système « *Guyot double à courts bois* »** (ou "taille en Y") s'est beaucoup développé depuis 1980 pour limiter les rendements des cépages trop productifs et faciliter le prétaillage. La souche est composée d'un tronc de 30 à 40 centimètres se divisant en deux bras. Chaque bras porte une demi baguette de trois à quatre yeux et un courson de rappel de un ou deux yeux. Il est peu exigeant en main d'œuvre (45 h/ha).
- **Le système « *en Gobelet* »** est une taille courte sans palissage adaptée aux cépages très productifs (Gamay, Grolleau, Chenin) mais inadaptée pour les machines à vendanger. La souche est composée d'un tronc d'où partent trois ou quatre bras portant chacun un courson à deux yeux. Il est peu exigeant en main d'œuvre (45 h / ha).
- **Le système « *cordons de Royat* »** est une taille courte qui est pratiquée en Anjou, dans le Bordelais, en Champagne et en Languedoc Roussillon. La souche est composée d'un bras (de 80 centimètres) pour le cordon simple et de deux bras (de 40 centimètres) pour le cordon double maintenus sur un fil à une hauteur de 50 centimètres. On laisse des coursions taillés à deux yeux tous les quinze centimètres. Ce système de taille est adapté aux cépages très productifs. Il est peu exigeant en main d'œuvre (45 h / ha).

La taille de formation et le recépage

Plante pérenne, la vigne occupe le sol pendant 30 à 50 ans. Elle n'entre en production qu'au bout de 3 à 4 ans après la plantation pendant lesquels une taille dite de formation est pratiquée pour former la souche et la protéger par un tuteur (Fines, 1996). A la fin du cycle de la vigne, le recépage consiste à restaurer une souche malade à partir d'un gourmand pour lui donner une "deuxième vie" et maintenir le potentiel productif du vignoble. Le recépage nécessite une connaissance aiguisée de la vigne car il faut commencer le recépage dès les premiers symptômes de la maladie.

Le prétaillage

Le prétaillage se développe depuis les années 80 afin de limiter les coûts de production par hectare. En Anjou, il permet une économie de 20 à 40 heures par hectare en taille courte et de 10 à 20 heures par hectare en taille longue. Ce gain de temps est surtout obtenu par une diminution du tirage des bois qui représente à lui seul environ 50 % du temps de taille. Les prétailleuses de vignobles en Gobelet existent depuis longtemps. Pour les vignobles palissés, la présence de piquets et de fils de fer gêne le prétaillage mécanique. La mécanisation totale de la vigne est envisageable dans certains cas. Les résultats des essais de taille mécanique de vignes taillées en cordon de Royat sans finition manuelle sont encore décevants en terme de qualité du vin. La taille mécanique entraîne un enchevêtrement des bois et accroît le risque de maladies. Les grappes plus nombreuses et plus petites mûrissent moins bien. Dans certaines régions où la qualité du vin importe moins, comme les Charentes, la taille mécanique suivie d'un nettoyage rapide (10 heures / ha) est adoptée dans certaines exploitations.

Le dégaulage consiste à sectionner et laisser en place la baguette de l'année précédente dont le diamètre est souvent supérieur à 20 mm. Il est assuré pendant la taille à l'aide d'une cisaille à deux mains.

- **Proposition d'un modèle de la tâche de taille de la vigne**

Les entretiens et observations réalisés avec des viticulteurs du Maine & Loire montrent qu'il est possible de dégager trois "zones fonctionnelles" différentes sur les ceps qui imposent des modes opératoires particuliers. Les différences portent sur la nature et l'âge des bois à tailler et la précision des coupes. S'agissant de la taille « Guyot mixte Val de Loire », nous avons défini trois zones caractéristiques du cep en fonction des objectifs de taille (fig. 1-2 et tableau 1-4) :

- la zone de l'ancienne baguette de l'année précédente,
- la zone du vieux bois du pied et des bras du cep ,
- la zone de la future baguette qui va se développer et porter les raisins jusqu'aux vendanges.

Le choix des zones a été validé par un expert qui enseigne les techniques viticoles et plusieurs viticulteurs.

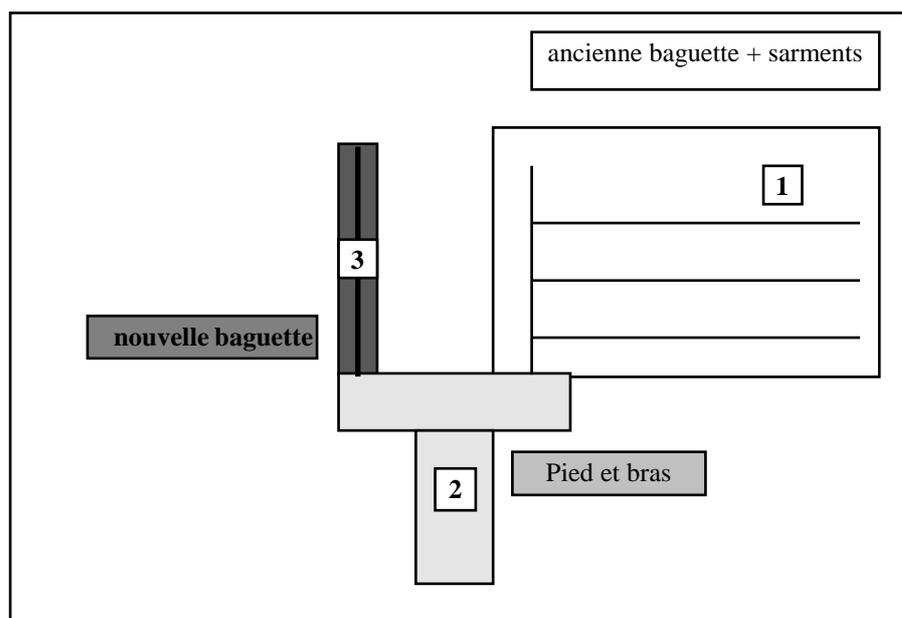


Fig. 1-2. Schéma des zones fonctionnelles du cep.

1. Ancienne baguette et ses sarments ; 2. Pied et bras du cep ; 3. Nouvelle baguette.

CARACTERISTIQUES DE LA ZONE FONCTIONNELLE	
I. Ancienne baguette (gaule) (année « n-1 »)	
Opérations	<ul style="list-style-type: none"> • Enlever les principaux sarments la baguette de l'année précédente • Enlever les entre-cœurs emmêlés dans les fils du palissage • Dégager la baguette (n-1) du palissage
Nature du bois	<ul style="list-style-type: none"> • Bois de 1 an (parfois plus) • Diamètre modéré (3 – 15 mm)
Type de coupe	<ul style="list-style-type: none"> • Rapides et peu précises
II. Pied et bras du cep	
Opérations	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer le tronc et les bras de ses vrilles et sarments • Sectionner l'ancienne baguette (si elle n'est pas préalablement dégaulée) et laisser un courson sur le bras • Tailler un des deux sarments du bras de l'année (future baguette) et un courson de rappel sur l'autre bras
Nature du bois	<ul style="list-style-type: none"> • Bois > 2 ans et vieux bois • Diamètre important (15 – 30 mm)
Type de coupe	<ul style="list-style-type: none"> • Meticuleuses avec onglet de dessèchement
III. Future baguette (année « n »)	
Opérations	<ul style="list-style-type: none"> • Tailler la baguette qui donnera la forme du cep au cours de la saison • Taille longue : laisser 7 bourgeons latents et couper à ras les autres sarments • Nombre de bourgeons fonction de la vigueur du cep
Nature du bois	<ul style="list-style-type: none"> • Bois jeune (≤ 1 an) • Faible diamètre (3 – 5 mm)
Type de coupe	<ul style="list-style-type: none"> • Très précise

Tableau 1-4. Modélisation de la tâche de taille de la vigne : Caractéristiques des zones fonctionnelles des ceps.

Le modèle fonctionnel de la tâche de taille de la vigne, initialement développé pour le mode de taille «Guyot Val de Loire» peut être généralisé aux principaux systèmes de taille (fig. 1-3). Quel que soit le mode de conduite de la vigne («Guyot», taille en "Y" ou «Médocaise», «Cordon de Royat simple ou double»), il est possible de distinguer dans chaque pied les trois zones fonctionnelles suivantes :

1. Zone « AB » comprenant les sarments de l'année précédente ainsi que tous les bois répartis autour dont les diamètres sont modérés (entre 3 et 15 mm). Cette zone est particulièrement étendue dans la taille « cordon de Royat ». Les coupes peuvent être rapides et peu précises;
2. Zone « VB » représentée par le tronc et le ou les bras et leurs gourmands. Les bois de diamètre important sont âgés d'au moins deux ans. Les coupes doivent être rigoureuses et précises;
3. Zone « B » constituée par la future baguette qui portera les fruits de la vigne. Les bois de faible diamètre nécessite une taille méticuleuse.

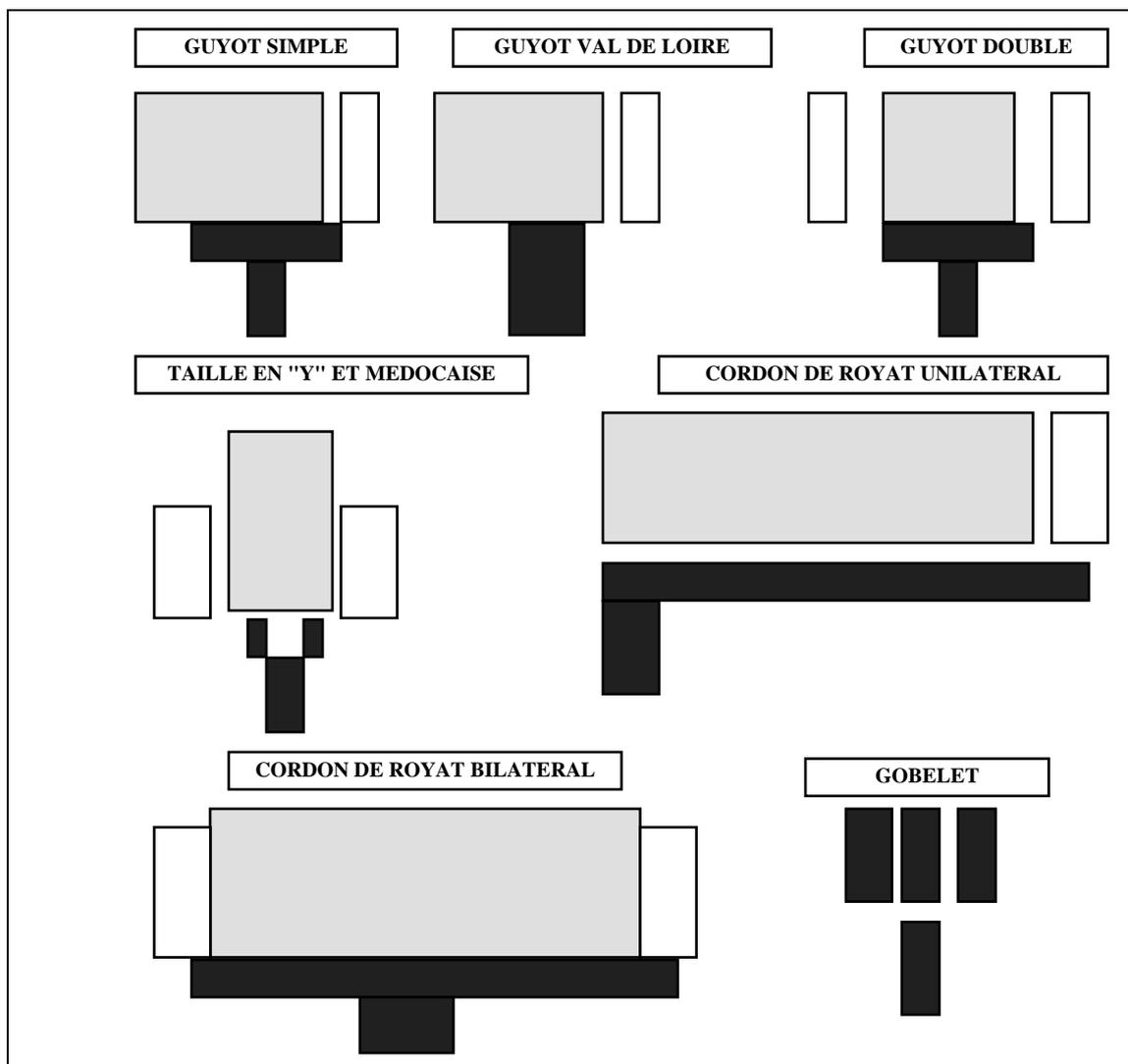


Fig. 1-3. Application de la modélisation en trois zones fonctionnelles de coupe aux principaux systèmes de taille des pieds de vigne : Guyot simple, Guyot Val de Loire, Guyot double, taille en "Y" ou Médocaise, Cordon de Royat uni et bilatéral, taille en Gobelet. Zone de l'ancienne baguette (1) en grisé ; zone du vieux bois (2) en noir ; zone de la nouvelle baguette (3) en clair.

Par contre, la *taille « en Gobelet »* est particulière puisque la souche est composée d'un pied d'où partent 3 bras (annexe 1-1) portant chacun un courson à deux yeux. Il existe également des particularités des systèmes de taille selon les vignobles mises en évidence par des observations courtes lors de l'évaluation subjective de prototypes de sécateurs.

- Dans le *médoc*, de nombreux vignerons travaillent à la tâche. L'utilisation d'un «sécateur-serpette» est encore courante.
- *Le travail du vigneron en Languedoc-Roussillon doit être distingué* car la taille est particulière dans cette région. La morphologie compacte des ceps et leur fort diamètre impose de les tailler près du sol avec un instrument de taille puissant, le plus souvent une cisaille à deux mains. Ceci explique que les vignerons souffrent rarement de TMS du poignet et de la main mais plutôt de rachialgies ou d'atteintes de l'épaule.

- *En Allemagne*, notamment en Forêt Noire, la taille est comparable à celle réalisée en France. Il existe une variété de taille « Guyot double » ou « Cordon de Royat bilatéral » consistant à replier les baguettes vers le centre du cep en forme de cœur. Le cépage le plus courant, le Riesling, est fait d'un bois tendre ce qui compense l'augmentation de sa dureté par le froid.
- *En Argentine*, l'organisation du travail et la taille sont proches de celles des sociétés champenoises, souvent propriétaires des vignobles. Les instruments de taille sont souvent rustiques.
- *En Australie*, la tâche du tailleur est comparable à celle observée en France hormis le fait que la vigne est plus haute.
- Des observations dans des *vignobles californiens* de Napa et Solona (Murphy & Rempel, 1997) montrent que les modalités de la taille sont comparables à celles observées dans le Champenois.

Ces observations montrent que le modèle fonctionnel de la tâche de vigne est généralisable aux principaux modes de taille de la vigne.

1.2. LES INSTRUMENTS DE TAILLE DE LA VIGNE

LA SERPE

Pendant des siècles, le vigneron a utilisé une serpette pour tailler la vigne. Il s'agissait d'un outil compact, courbe, à deux taillants et à manche court très maniable. Le geste du tailleur consistait alors à sectionner les sarments en réalisant un mouvement de traction sur la serpette. Comme la serpe du vigneron était utilisée pendant de longues journées des semaines durant, sa forme devait être adaptée à la main du travailleur et à sa façon de tailler. Aiguisés finement, ses taillants s'usaient facilement et, périodiquement, il fallait retourner chez le forgeron-taillandier pour confectionner une serpette adaptée à sa main. C'est pourquoi, on observe encore une infinité de silhouettes de cet outil qui se révèle aussi personnel que le couteau de poche (Comte, 1997). La serpette permettait des coupes nettes mais exigeait une grande dextérité. Elle a été interdite en raison du risque de plaies de la main ou de l'avant-bras controlatéral voire de la cuisse en cas de ripage de la serpette. Quelques viticulteurs, notamment dans le Bordelais, soudent sur leur sécateur standard une ébauche de serpette en arc de cercle sur le bord supérieur de la lame supérieure ou le bord inférieur de la contre-lame du sécateur. Ce sécateur-serpe est utilisé aussi bien pour couper avec la fonction sécateur que trancher avec la fonction serpette bien qu'il ne soit plus autorisé par les préventeurs.

LES SECATEURS ET CISAILLES

Suivant la partie de la vigne à tailler, l'outil utilisé sera de longueur et de forme différentes :

- *les cisailles à longs manches* permettent le prétaillage de la gaule et des gros sarments situés au ras du sol. Leurs longs manches offrent un bras de levier important qui procure une puissance de coupe importante au prix d'une précision modeste.

- *les sécateurs* destinés à la taille des sarments sont les outils de taille les plus utilisés actuellement. On en distingue deux classes, les sécateurs manuels et les sécateurs assistés.

- **Les sécateurs manuels**

Le sécateur naît sous la restauration, en 1815 grâce au Marquis de Molleville, un ancien ministre de Louis XIV. C'est un outil de jardinage ressemblant à de forts ciseaux dont une lame est tranchante et l'autre sert de point d'appui (Le Grand Robert, 1985). La forme du sécateur, est analogue à celle des ciseaux qui sont apparentés aux pinces ou aux tenailles (Leroi-Gouran, 1971). On distingue, selon l'usage, les sécateurs destinés à la taille des fleurs ou des fruits, ceux destinés à la taille des raisins appelés aussi "vendangettes" et enfin les sécateurs destinés à la taille de la vigne, les plus robustes. Nous ne décrivons que les outils de taille de la vigne dont la forme et la matière, l'acier forgé, ont peu évolué pendant des décennies. Compte tenu des impératifs de la production industrielle de masse, la morphologie des sécateurs a été standardisée au fil des ans pour perdre son caractère singulier, façonné à la main du viticulteur. Il existe deux grands types de sécateurs pour la vigne selon le principe de la tête de coupe : les sécateurs à lames croisantes et les sécateurs à enclume dit "universel" (annexe 2).

1. ***Le sécateur à lames croisantes*** fonctionne selon le principe d'une lame qui vient glisser le long d'une contre-lame incurvée avec un mouvement de ciseaux. Il convient pour tous les types de taille car il permet une coupe nette et franche assurant une cicatrisation rapide de la plaie à condition de réaliser une coupe en biseau.

Le principe du sécateur impose de toujours placer le sécateur de façon à ce que la lame soit du côté du rameau restant. Au fur et à mesure que la lame coupe, la contre-lame pénètre également dans le bois qui peut être endommagé du côté enlevé tandis que la coupe est nette et franche du côté restant sur le cep. Sur certains sécateurs à lames croisantes, la forme du rayon de courbure de la lame est dessinée de manière à créer un mouvement de "tirant" pendant la coupe pour la rendre plus efficace. Ce mouvement associe une translation de la lame sur le bois en même tant qu'elle s'enfonce en profondeur dans le bois comme lors du mouvement de coupe du pain avec un couteau à lame ondulée.

2. ***Le sécateur à enclume*** fonctionne selon un principe différent : la lame qui est plus étroite et tranchante que celle des sécateurs à lames croisantes vient s'appuyer sur un support large appelé enclume. La lame droite pénètre le bois avec beaucoup de force tandis que l'enclume répartit les efforts et soutient la branche jusqu'à ce que la coupe soit terminée. Le sécateur à enclume convient pour la taille du bois mort mais est déconseillé pour les tailles de fructification car il blesse le bois. Nous ne les détaillerons donc pas.

Quel que soit le type de sécateur manuel, l'effort de coupe est transmis par les muscles fléchisseurs de doigts qui viennent actionner la poignée inférieure du sécateur

alors que la poignée supérieure appelée branche est calée contre l'éminence thénar de la main. Certains modèles disposent d'une poignée inférieure tournante ou d'un système de démultiplication.

- **les sécateurs assistés**

Les sécateurs assistés sont de trois types : pneumatiques et hydrauliques et électriques.

- (1) **Les sécateurs électriques** connaissent actuellement un grand développement malgré leur coût élevé (5000 à 8000 FF) car ils limitent les efforts des muscles fléchisseurs des doigts au moment des coupes. La tête de coupe du sécateur est montée sur un cylindre renfermant un moteur électrique et une gâchette de commande. Les lames sont actionnées par un dispositif à came ou par un système à impulsions plus souple. La puissance de coupe est moindre qu'avec les sécateurs hydrauliques ou pneumatiques mais l'action de la lame est progressive sur les principaux modèles ce qui permet un contrôle satisfaisant des coupes. Ce type de sécateur assisté est plus maniable que les sécateurs pneumatiques et offrent une grande liberté au tailleur puisque l'alimentation est assurée par des batteries portées à la ceinture. Le poids de la tête de coupe et surtout des batteries (environ 2 Kg) est un facteur limitant actuellement. Ces sécateurs sont fragiles et requièrent des frais d'entretien élevés (environ 1 000 FF / an).
- (2) **Les sécateurs pneumatiques** possèdent une tête de coupe à lames croisantes montée sur un piston cylindrique (5 à 10 cm de diamètre) muni d'une poignée. L'action sur la poignée augmente la pression (7 à 15 bars) ce qui entraîne un mouvement d'autant plus puissant de la lame contre la contre-lame. Le sécateur doit être relié à un compresseur entraîné par le tracteur. Le système pneumatique est fiable, offre une puissance de coupe importante tout en assurant une bonne autonomie au tailleur puisque le fil qui le relie au compresseur peut atteindre 150 m. Seule l'intensité de la force de coupe peut être réglée ce qui explique *le caractère non progressif* de la coupe qui est de type « tout ou rien » une fois la poignée actionnée. Il s'agit d'un inconvénient majeur du système car le risque de section de doigts ou de plaie de l'avant-bras controlatéral est élevé lorsque le tailleur tire les bois en même temps qu'il coupe. Ceci impose de porter un gant de protection en résine ou en kevlar protégeant les artères du poignet voire de travailler avec la main controlatérale dans le dos. Il est possible d'installer plusieurs sécateurs d'un coût unitaire d'environ 1000 F sur un même compresseur dont le prix d'achat est élevé (environ 15 000 F). Dans ce cas, les vigneronns doivent travailler au même rythme le long de rangées de ceps voisines.
- (3) **Les sécateurs hydrauliques** sont entraînés par de l'huile sous forte pression (175 bars). Le moteur hydraulique est généralement entraîné par un moteur à essence ou le circuit hydraulique du tracteur. Il s'agit de sécateurs progressifs, fiables et très puissants mais lourds et encombrants. De plus, l'autonomie du tailleur est limitée

par la longueur du tuyau hydraulique qui ne dépasse pas 6 mètres. Ils sont surtout utilisés en arboriculture.

Plusieurs enquêtes réalisées par les médecins du travail de la Mutualité Sociale Agricole (tableau 1-5) montrent que la proportion de sécateurs manuels reste élevée dans la plupart des vignobles français. Parmi eux, la part prise par les sécateurs manuels à poignée tournante est de plus en plus importante : plus de 50 % dans le Bordelais et plus de 60 % dans le Beaujolais. Ceci s'explique probablement par le confort de taille accru procuré par ce type de sécateur manuel. Cependant, le nombre de sécateurs assistés progresse régulièrement chaque année, notamment les sécateurs électriques, en raison de la diminution de l'intensité des efforts de coupe qu'autorise la présence d'un moteur ou d'un piston pour actionner les lames du sécateur. Il faut cependant nuancer ce jugement car dans les pays de l'hémisphère Sud et en Californie, les sécateurs assistés sont encore exceptionnellement utilisés. Ceci s'explique par la structure semi-industrielle des exploitations dans les vignobles émergents et par le recours à une main d'œuvre peu qualifiée, en situation précaire et immigrée le plus souvent, notamment en Australie et en Californie.

VIGNOBLE	SECATEURS MECANIQUES (%)	SECATEURS PNEUMATIQUES (%)	SECATEURS ELECTRIQUES (%)
Champagne ¹ (n = 271)	89	4	7
Beaujolais ² (n = 109)	90	6	4
Bordelais ³ (n = 607)	96	2	2

Tableau 1-5. Types de sécateurs utilisés dans trois grands vignobles français.

1. Gabignon et coll. (1994); 2. Matray et coll.(1994) ; 3. Ladépêche et coll. (1994).

Un groupe de 20 viticulteurs a récemment testé les principaux sécateurs professionnels disponibles sur le marché européen (Viti, 1995) (fig. 1-4). Sous réserve d'un protocole de test valide, les évaluations montrent peu de différences entre les sécateurs en ce qui concerne la tenue en main et le poids de l'outil. Les sécateurs manuels, notamment ceux à poignée fixe, sont jugés moins puissants et plus fatiguant que les sécateurs assistés. Les sécateurs pneumatiques sont jugés plus difficiles à contrôler mais curieusement aussi sûrs que les autres. Les sécateurs électriques obtiennent des notes homogènes sans se détacher nettement des autres types de sécateurs. Pour les auteurs du test comparatif, il n'existe pas de sécateur complet sur tous les points testés. Le choix est donc dicté par des impératifs économiques.

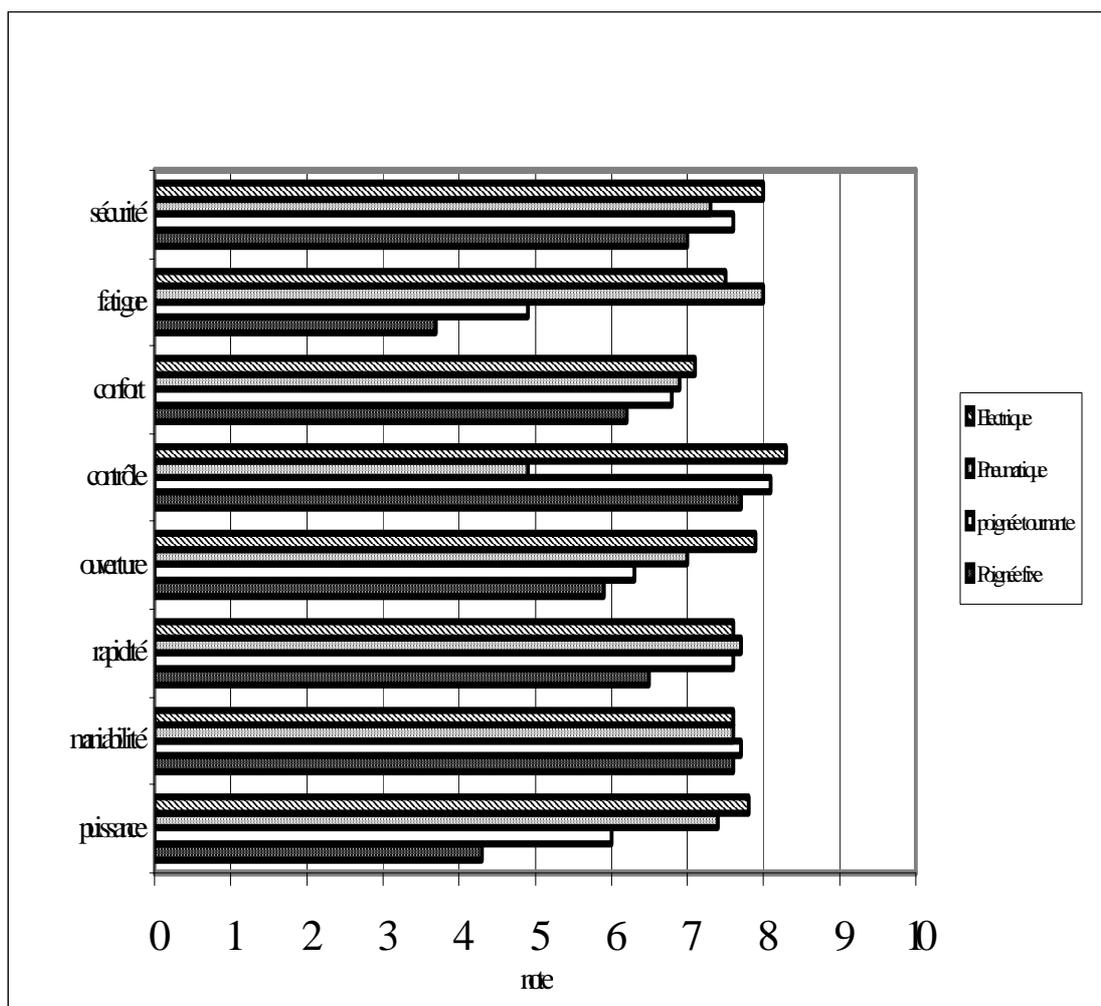


Fig. 1-4 : Evaluation subjective des différents types de sérateurs professionnels. La comparaison des sérateurs manuels avec les sérateurs assistés porte sur quinze critères : la tenue en main, le poids, la pénétration, la maniabilité, l'ouverture, la puissance, la rapidité, le contrôle, le bruit, le confort, la fatigue, la sécurité, la consommation, les accessoires, l'entretien. Chaque sérateur est noté de 0 à 10 en fonction de chaque critère par 20 viticulteurs. La note figurée sur le graphique correspond aux sérateurs (1) électriques, (2) pneumatiques, (3) manuels à poignée inférieure tournante et (4) manuels à poignées fixes.

• LES AUTRES OUTILS DU VITICULTEUR

Le viticulteur utilise en dehors de la période de taille (Comte, 1997) différentes sortes de bêches et de pioches, de greffoir, etc. Les soins de la vigne qui sont de plus en plus mécanisés nécessitent également l'usage de tracteurs, de tronçonneuses, de pulvérisateurs, de broyeuses, et de machines à vendanger etc.

Des sièges de taille sont utilisés depuis 1994 dans le Champenois (Roure, 1996) pour limiter les sollicitations biomécaniques du rachis. Les plus simples s'inspirent du tabouret du vacher attaché à la ceinture. D'autres modèles permettent de travailler assis-à-genoux grâce à une assise inclinée en bas et en avant, le poids du corps reposant en partie sur les genoux. Ces sièges fixes limitent la bascule antérieure

du bassin et les pressions intra-discales lombaires (Grandjean, 1988) mais augmentent le risque d'hygroma du genou. Ils peuvent être utilisés pour la taille mais non pour le liage ou l'ébourgeonnage, opérations plus rapides où il est nécessaire de se déplacer sans cesse. La majorité des équipements sont pour cela mobiles et ressemblent à un tricycle équipé de sièges pivotants ou à une planche à roulette. Ces systèmes permettraient de limiter les sensations de fatigue en fin de journée, sans modifier le rendement de la taille.

Les moyens de protection individuelle portés par les viticulteurs peuvent entraver leurs activités perceptivo-motrices. Ainsi, les gants de protection contre le froid ou les coupures modifient le retour sensoriel de la main et altèrent la dextérité des opérateurs (Armstrong, 1995). Les lunettes de protection peuvent limiter le champ visuel ou la vision des contrastes, en particulier en cas de buée, et perturber l'exploration visuelle des ceps (Roquelaure et Ebran, 1994).

1.3. LES CONDITIONS DE REALISATION DE LA TACHE DE TAILLE DE LA VIGNE

Les conditions de réalisation de la tâche de taille de la vigne sont variables d'une exploitation à l'autre, d'un vignoble (Marchand, 1995) à l'autre et d'un pays à l'autre. Ces facteurs ont trait à l'entreprise, aux opérateurs, au matériel, au type de culture et à l'environnement de travail et interagissent entre eux selon des modalités variables d'une exploitation à l'autre (fig. 1-5).

L'organisation socio-économique de l'entreprise viticole détermine un grand nombre de paramètres de la tâche de taille de la vigne. Les petites exploitations, les plus nombreuses en France, exploitent le plus souvent moins de 15 Ha de vigne. Un ou deux vignerons se partagent le travail, aidés en période de forte charge de travail (taille, vendanges) par du personnel saisonnier ou des membres de la famille. Souvent, les vignerons contrôlent eux même toute la chaîne du vin, de la production à la commercialisation, le négoce permettant à une famille de vivre confortablement sur des surfaces de moins de 3 Ha. Certaines exploitations n'assurent que la production et se regroupent en coopérative pour sous-traiter la vinification et la commercialisation du vin. Dans ce cas, c'est la coopérative qui détermine les objectifs de qualité et de productivité du vignoble. A l'autre extrême, on rencontre de très grandes exploitations, souvent filiale de groupes financiers ou industriels qui possèdent plusieurs centaines d'hectares en France et à l'étranger. Leur structure socio-économique est comparable à celle de leur maison-mère. La politique de production dépend de la politique commerciale et financière du groupe. Il en est de même pour la plupart des grandes exploitations d'Amérique Latine ou d'Australie.

Le statut du chef d'entreprise modifie l'organisation du travail. Dans une exploitation artisanale, le patron participe généralement à la taille de la vigne. Il assure également des tâches variées relevant des techniques viticoles mais aussi de la gestion et du marketing. Lorsque le chef d'entreprise délègue la taille de la vigne et plus encore

l'exploitation du vignoble à des ouvriers vignerons spécialisés, les règles de prescription de la tâche sont plus strictes en terme de productivité, même si le rythme et la quantité de ceps taillés quotidiennement ne sont pas forcément plus élevés.

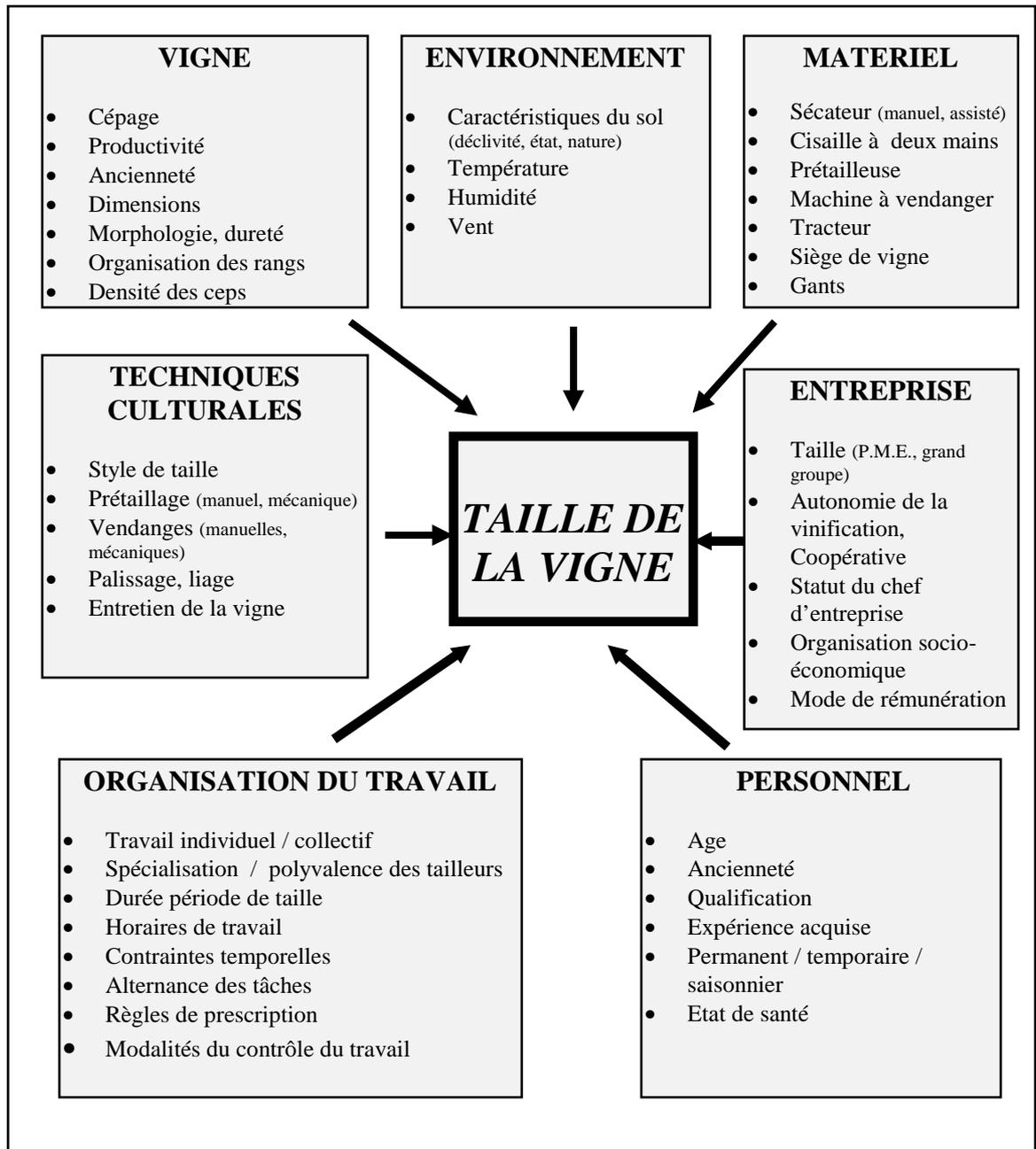


Fig. 1-5. Aspects multidimensionnels de la taille de la vigne avec instruments.

Le vignoble, le cépage, les caractéristiques du sol (nature, état, déclivité) et le climat influencent considérablement la méthode de taille. Les dimensions des parcelles, l'organisation topographique de la vigne (densité des pieds, écartement des

rangs), la configuration des ceps et le système de taille², lequel détermine le nombre et la hauteur des coupes, sont des paramètres importants de la tâche du tailleur. Par exemple, la vigueur des souches, la dureté des bois influencent l'intensité des efforts de coupe des sarments. La superficie et la localisation du vignoble influencent l'effectif de tailleurs, le type et la quantité de matériel de taille. Son étendue ou son éloignement peut imposer des déplacements importants aux viticulteurs comme en Champagne ou en Australie.

L'organisation du travail varie d'une entreprise à l'autre. Cependant, le travail de la vigne suit le rythme immuable de l'année vigneronne même si certaines grandes entreprises cherchent à allonger la période de taille de la vigne comme en Champagne où elle peut durer cinq mois. Celle-ci conditionne l'exposition aux intempéries. Les horaires de travail influencent directement la quantité de travail réalisée et le niveau de fatigue générale et locale des tailleurs. La surface taillée annuellement varie selon les exploitations entre 2 et 6 hectares³. Le nombre de pied taillés par saison est compris entre 25 000 et plus de 150 000. Il s'agit d'un indicateur très global car le nombre de coupes par cep varie considérablement en fonction des modes de taille de la vigne.

Comme nombre de tâches agricoles, la majorité (70 %) des emplois viticoles sont uniquement saisonniers, principalement pour les vendanges (moins de 3 semaines). Environ 15 % des salariés effectuent des missions temporaires plus longues, comprises entre 21 et 80 jours, dont certaines sont consacrées à la taille de la vigne. *Seulement 15 % des salariés bénéficient d'un emploi à temps plein.* Le recours à des emplois salariés temporaires ou permanents pour la taille et les autres activités liées à la taille comme le liage ou le tirage des bois détermine le niveau de compétences des opérateurs, leur connaissance du vignoble, leur intégration dans le collectif de travail. Le mode de rémunération, horaire ou à la tâche, influence considérablement la marge de manœuvre des opérateurs. Il est probable que les tâcherons régulent moins finement leur activité en fonction de leur état interne compte tenu de la pression temporelle introduite par le travail au rendement (Teiger, 1987).

Dans les grandes exploitations, on observe une parcellisation croissante des activités des ouvriers vigneron alors que le travail est souvent varié dans les petites entreprises ayant une activité de vinification. L'organisation des tâches varie également en fonction du statut du tailleur, de son degré d'autonomie, de son degré d'initiative... Le degré de spécialisation des opérateurs influence également les marges de manœuvre individuelles et collectives. Marchand (1995) a repéré trois modalités d'enchaînement de la taille avec les autres tâches de viticulture (réparation du palissage, remplacement des ceps, tirage des bois) bien que chaque entreprise ait sa propre organisation :

- prétaillage - taille (avec dégrafage et dépose des sarments) - liage - dépalissage (Champagne)

² Les style de taille observés en France étaient par ordre de fréquence décroissante le Cordon de Royat (32 %), le Guyot (29 %), le Chablis ou Gobelet (21 %) puis la taille Médocaise (18 %). Les cépages rencontrés étaient par ordre de fréquence décroissante le Cabernet (26 %), le plus difficile à couper, le Meunier (26 %), le pinot noir (13 %), le Chardonnais (7 %) puis le Chenin (3 %), le Cuny blanc (3 %), le Nuit blanc (3 %) et le Saint Emilion (3 %).

³ La surface de vigne taillée est inférieure à 4.5 ha pour 70 % des tailleurs, à 2.5 ha pour 50 % d'entre eux et à 1.5 ha pour 25 %. Seulement 25 % des viticulteurs taillent plus de 6 ha par an.

- dégrafage - taille - "tirage des bois" (avec dégrafage et dépose des sarments) - liage - dépalissage (Sud-Ouest)
- vendanges - arrachage des sarments accrochés - coupe des "vieux bois" - taille et liage - dépalissage (Muscadet)

Le fait de travailler seul ou en équipe influence le rythme de travail et la coopération des opérateurs. Isolé, l'opérateur ne peut mettre en œuvre que des mécanismes de régulation individuelle de son activité en fonction de son expérience, de son savoir opérateur et des métaconnaissances de ses capacités (Valot et coll., 1993). Le travail en équipe permet la coopération des opérateurs et la mise en place de régulations collectives de l'activité permettant d'adapter la répartition des tâches en fonction des compétences des opérateurs et d'éventuelles déficiences liées aux TMS (Avila-Assunção, 1998). Dans certaines entreprises, le choix organisationnel consiste à déléguer à un opérateur ou à une équipe toutes les tâches annexes à la taille. D'autres entreprises préfèrent au contraire que les tailleurs arrêtent la taille pendant un certain temps pour réaliser les tâches annexes ce qui permet un élargissement des tâches, pour éviter de solliciter toujours les mêmes structures tissulaires périarticulaires. Ces changements de tâches sont sans doute favorables du point de vue de la préservation de la santé (Roquelaure et coll., 1997). Encore faut-il que l'organisation des rotations soit programmée à l'avance et concertée avec les opérateurs.

Les caractéristiques des instruments de taille influent sur la qualité de la taille, le rendement de l'opérateur et le savoir-faire à mettre en œuvre mais aussi l'organisation du travail. Ainsi, le sécateur pneumatique impose un travail en équipe alors que le sécateur manuel ou électrique laisse plus de marges de manœuvre individuelles.

Si les modalités de la taille peuvent varier d'un vignoble à l'autre ou d'une entreprise à l'autre, il existe cependant une relative standardisation des outils de taille. La taille de la vigne suit toujours le cycle du végétal. C'est une tâche complexe et variée qui entraîne une charge musculosquelettique du membre supérieur (Kuorinka et Forcier, 1995) probablement importante compte tenu de sa répétitivité et des efforts nécessaires pour couper les sarments de vigne.

L'approche socio-technique de la tâche de taille de la vigne montrent la variété des conditions de réalisation de la tâche et l'importance des sollicitations biomécaniques qu'impose la taille de la vigne.

Elle permet de caractériser une première modélisation de la tâche basée sur la fonctionnalité des sarments de vigne.

La description de la tâche de taille de la vigne suggère qu'elle puisse entraîner une pathologie d'hypersollicitation ostéo-articulaire chez les tailleurs.

L'approche socio-technique est cependant insuffisante pour appréhender les atteintes à la santé dues à l'activité du vigneron. C'est pourquoi, il faut la compléter par d'autres approches ce qui pose le problème de la méthodologie d'étude des relations entre la santé des opérateurs et l'activité de taille de la vigne avec instrument.